
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
2011/2012 Academic Session

June 2012

EPM 102/2 – Engineering Economy
[Ekonomi Kejuruteraan]

Duration : 2 hours
[Masa : 2 jam]

Please check that this paper contains **SIX (6)** printed pages, and **FIVE (5)** questions before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **ENAM (6)** mukasurat bercetak, dan **LIMA (5)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan.]*

INSTRUCTIONS : Answer **FOUR** questions.

[ARAHAN : Jawab **EMPAT** soalan.]

Answer to each question must begin from a new page.

[Jawapan untuk setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.]

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.]

Q1. [a] Explain briefly the term “time value of money”.

Terangkan secara ringkas istilah "nilai masa wang".

(20 marks/markah)

[b] PETRONAS expected an oil well to produce 100,000 barrels of oil during its first production year. However, its subsequent yield is expected to decrease by 10% over the previous year's production. The oil well has a proven reserve of 1,000,000 barrels. If the price of oil is expected to be RM30 per barrel for the next several years, then

- (i) Sketch its cash flow diagram**
- (ii) Calculate the present worth of the anticipated revenue stream at an interest rate of 12% compounded annually over the next seven years.**
- (iii) Suppose that the price of oil is expected to start at RM30 per barrel during the first year, but increases at the rate of 5% over the previous year's price. Calculate the present worth of the anticipated revenue stream at an interest rate of 12% compounded annually over the next seven years?**
- (iv) Assuming the initial conditions, calculate the fair price for the oil well after 3 years of production, if PETRONAS decide to sell it.**

PETRONAS menjangka sebuah telaga minyak mampu menghasilkan 100,000 tong minyak pada tahun pertama pengeluaran. Walau bagaimanapun, hasil tahun-tahun berikutnya dijangka menurun sebanyak 10% berbanding dengan pengeluaran pada tahun sebelumnya. Telaga minyak itu mempunyai rizab terbukti sebanyak 1,000,000 tong minyak. Jika harga minyak dijangka menjadi RM30 setong untuk beberapa tahun akan datang, maka;

- (i) Lakar gambar rajah aliran tunai*
- (ii) Kira nilai sekarang bagi aliran pendapatan dijangka pada kadar faedah 12% terkumpul setiap tahun dalam tujuh tahun yang mendatang .*
- (iii) Andaikan harga minyak dijangka bermula dari RM30 setiap tong semasa tahun pertama dan berlaku peningkatan pada kadar 5% atas harga tahun sebelumnya. Hitung nilai sekarang bagi pendapatan dijangka pada kadar faedah 12% terkumpul untuk setiap tahun dalam tujuh tahun mendatang*
- (iv) Andaikan keadaan awal, hitung harga yang berpatutan untuk telaga minyak tersebut selepas 3 tahun pengeluaran, jika PETRONAS ingin menjualnya*

(80 marks/markah)

Q2. [a] List TWO (2) assumptions made specifically about the Challenger alternative when replacement study is performed.

Senarai DUA (2) andaian yang dibuat khusus mengenai alternatif pencabar apabila kajian penggantian dilakukan.

(20 marks/markah)

- [b] The compressor at the manufacturing floor of ANSELL at Kulim is expected to run 70% of the time because of piping leaks in the current system. This excessive usage will require 260 kWh of electricity at a rate of RM0.05/kWh. (The plant runs 250 days a year, 24 hours per day) This issue can be addressed in two ways:

Option 1-Continue current operation: The compressor's run time will increase by 7% per year for the next five years, because of ever-worsening leaks. The current system will not be able to meet the plant requirement after 5 years, so it will have to be replaced.

Option 2- Replace old piping system now. Replacing all old piping system now will cost RM28,570. Although the compressor still run for the same number of days; it will run 23 % less (or will incur 70% $(1 - 0.23) = 53.9\%$ usage per day) due to reduced air-pressure loss. If interest rate is 12% compounded annually,

- (i) Sketch cash flow diagram for both options.
- (ii) For option 1, calculate the cost of power consumption of the current piping system during the first year.
- (iii) For option 2, calculate the equivalent present lump-sum cost at 12% interest.
- (iv) Calculate the anticipated power cost over the five-year period.
- (v) Which option is better?

Pemampat di dalam lantai pembuatan pada kilang Ansell di Kulim dijangka beroperasi selama 70% dari masa kerja kerana berlaku kebocoran paip dalam sistem semasa. Penggunaan yang berlebihan ini akan memerlukan 260 kWh elektrik pada kadar RM0.05/kWh. (Kilang beroperasi 250 hari setahun, 24 jam sehari) Isu ini boleh ditangani melalui dua cara:

Pilihan 1-Teruskan operasi semasa. Masa beroperasi pemampat akan meningkat sebanyak 7% setiap tahun untuk tempoh lima tahun akan datang, kerana kebocoran akan menjadi lebih teruk. Sistem sedia ada tidak akan dapat memenuhi keperluan kilang selepas 5 tahun, jadi ia perlu diganti.

Pilihan 2- Ganti sistem perpaipan lama sekarang. Menggantikan semua sistem perpaipan akan menelan belanja RM28,570. Walaupun pemampat masih beroperasi pada bilangan hari yang sama; ia akan berfungsi 23% kurang (atau akan menyebabkan 70% $(1 - 0.23) = 53.9\%$ penggunaan) disebabkan kehilangan tekanan udara. Jika kadar faedah ialah 12% terkumpul setiap tahun,

- (i) lakar gambar rajah aliran tunai untuk kedua-dua pilihan.
- (ii) Untuk pilihan 1, hitung kos penggunaan kuasa bagi sistem perpaipan semasa pada tahun pertama.
- (iii) Untuk pilihan 2, hitung kos nilai sekarang dengan jumlah terkumpul pada kadar faedah 12%.
- (iv) Hitung kos kuasa yang dijangka bagi tempoh lima tahun
- (v) Pilihan yang mana lebih baik?

(80 marks/markah)

Q3. [a] Explain briefly the concepts of “present worth” and “annual equivalent”.

Terangkan secara ringkas konsep “nilai sekarang” dan “nilai tahunan setara”.

(20 marks/markah)

[b] A machine costs RM20,000 and has a five-year useful life. At the end of the five years, it can be sold for RM4,000. If the firm could earn revenue of RM4,400 per year with this machine. (All benefits and costs associated with the machine are accounted for in these figures)

- (i) Should it be purchased at an interest rate of 10%?**
- (ii) Sketch cash flow diagram**
- (iii) Calculate the present worth of the cash flow.**
- (iv) Calculate annual equivalent of the cash flow in term of PW.**

Separate the cash flows associated with the asset acquisition and disposal from the normal operating cash flows.

- (v) Calculate capital recovery (CR) cost.**
- (vi) Calculate annual equivalent of the cash flow in term of CR.**
- (vii) What can you conclude from those values?**

Sebuah mesin yang berharga RM20,000 dan mempunyai hayat hidup berguna selama lima tahun. Pada akhir tahun kelima, ia boleh dijual dengan harga RM4,000. Jika firma boleh mendapat pendapatan sebanyak RM4,400 setiap tahun dengan mesin ini. (Semua manfaat dan kos-kos dikaitkan dengan mesin telah diambil kira bagi angka-angka ini.)

- (i) Patutkah ia dibeli pada kadar faedah 10%?*
- (ii) Lakarkan Gambarajah aliran tunai.*
- (iii) Hitung nilai sekarang bagi aliran tunai*
- (iv) Hitung nilai tahunan setara bagi aliran tunai dalam istilah PW.*

Asingkan aliran tunai yang dikaitkan dengan perolehan aset dan pelupusan dari aliran tunai kendalian lazim.

- (v) Hitung kos capital dapat-semula (CR)*
- (vi) Hitung nilai tahunan setara bagi aliran tunai dalam istilah CR*
- (vii) Apakah kesimpulan anda dari nilai-nilai tersebut?*

(80 marks/markah)

Q4. [a] Explain briefly the term “Internal rate of return”.

Terangkan secara ringkas istilah “kadar pulangan dalaman”

(20 marks/markah)

- [b] To economize a start-up business, Ahmad decides to purchase some used equipment. He has two mutually exclusive options. EITHER do most of the works himself by limiting his business locally (B1) OR purchase more equipment and hire some helpers to expand nationwide (B2). He expects option B2 will have a higher equipment cost, but provide higher revenues. In either case, he expects to close the business in three years when he graduates from college. The cash flows for the two mutually exclusive alternatives are given as follow;

Untuk menghematkan permulaan perniagaan, Ahmad memutuskan untuk membeli beberapa peralatan terpakai. Beliau mempunyai dua pilihan yang saling eksklusif iaitu SAMA ADA melakukan sendiri kebanyakan kerja dengan menghadkan perniagaan beliau hanya di kawasan tempatan (B1) ATAU membeli peralatan dan menggajikan beberapa orang pembantu untuk mengembangkan perniagaan ke seluruh negara (B2). Beliau menjangkakan pilihan B2 perlu mempunyai kos peralatan yang lebih tinggi, tetapi ia akan memberikan hasil yang lebih tinggi. Dalam salah satu kes, beliau menjangka akan menutup perniagaan dalam tempoh tiga tahun setelah berijazah dari kolej. Aliran tunai untuk kedua-dua alternatif yang saling eksklusif diberi seperti berikut:

n	B1	B2	(B2-B1)
0	RM 3,000	-RM 12,000	-RM 9,000
1	RM 1,350	RM 4,200	RM 2,850
2	RM 1,800	RM 6,225	RM 4,425
3	RM 1,500	RM 6,330	RM 4,830
IRR	25%	17.43%	

Ahmad select at MARR = 10%? (Note that both projects are profitable at 10 %.)

- Why is (B2-B1) should be used instead of (B1-B2) for incremental cash flow?
- Calculate the internal rate of return (IRR) of the incremental cash flow.
- Which alternative is preferable and state your reasoning.
- Plot a graph for your analysis.

Ahmad memilih MARR = 10%? (Perhati bahawa kadar keuntungan kedua-dua projek adalah pada 10%.)

- Mengapa (B2 -B1) harus digunakan bukannya (B1-B2) bagi aliran tunai naik secara berdikit-dikit.*
- Hitung kadar pulangan dalaman (IRR) aliran tunai tambahan.*
- Alternatif yang manakah lebih baik dan nyatakan hujah anda.*
- Lakarkan graf untuk analisis anda.*

(80 marks/markah)

Q5. [a] Explain briefly the term “economic life”.

Terangkan secara ringkas istilah "hayat yang ekonomik"

(20 marks/markah)

[b] PPKM is considering replacing a broken milling machine, with a newer and more efficient one.

If the broken milling machine is repaired, it can be used for another five years, although PPKM does not expect to realize any salvage value from scrapping it in five years. Alternatively, the PPKM can sell the machine to an IKS firm for RM5,000. If the machine is kept, it will require an immediate RM1,200 overhaul to restore it to an operable condition. The overhaul will neither extend the service life originally estimated nor increase the value of the machine. The operating costs are estimated at RM2, 000 during the first year and are expected to increase by RM1,500 per year thereafter. Future market values are expected to decline by RM1,000 per year.

The new machine costs RM10, 000 and will have operating costs of RM2, 000 in the first year, increasing by RM800 per year thereafter. The expected salvage value is RM6,000 after one year and will decline 15% each year. PPKM requires a rate of return of 15%.

- (i) Find the economic life for the defender.**
- (ii) Sketch its cash flow diagram.**
- (iii) Find the economic life for the challenger.**
- (iv) When should the defender be replaced.**

PPKM sedang mempertimbangkan untuk mengganti mesin pemilahan yang rosak, dengan mesin yang lebih baru dan lebih cekap.

Jika mesin rosak tersebut dibaiki, ia boleh digunakan selama lima tahun lagi, walaupun PPKM tidak berharap untuk mendapat apa-apa nilai sekerap daripada pelupusan itu dalam tempoh lima tahun tersebut. Sebagai alternatif, PPKM boleh menjual mesin itu kepada firma IKS dengan harga RM5,000. Jika mesin itu disimpan, ia akan memerlukan RM1,200 dengan segera untuk dibaik pulih ke keadaan mampu beroperasi. Kerja baik pulih tidak akan memanjangkan hayat operasi yang telah dianggar pada asalnya dan juga tidak meningkatkan nilai mesin. Kos operasi dianggarkan bernilai RM2,000 pada tahun pertama dan dijangka meningkat sebanyak RM1, 500 setahun selepas itu. Nilai pasaran masa hadapan dijangka menurun sebanyak RM1,000 setahun.

Kos mesin baru ialah RM10,000 dan kos operasinya adalah RM2,000 pada tahun pertama, dan meningkat sebanyak RM800 setahun selepas itu. Nilai sekerapnya dijangka RM6,000 selepas satu tahun dan akan menurun sebanyak 15% setiap tahun. PPKM memerlukan kadar pulangan sebanyak 15%.

- (i) Cari hayat yang ekonomik untuk mesin yang dipertahan.*
- (ii) Lakarkan gambarajah aliran tunai.*
- (iii) Cari nilai hayat ekonomik untuk pencabar.*
- (iv) Bilakah mesin yang dipertahan itu perlu diganti*

(80 marks/markah)